

PROCEDIMIENTO:

RIESGO ELÉCTRICO

REDACTADO FECHA:20/01/2017		APROBADO FECHA:		REVISADO. FECHA:	
EDICION	1ª Rev.	2ª Rev.	3ª Rev.	4ª Rev.	6ª Rev.

Página

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETO 3
3. AMBITO DE APLICACIÓN. 3
4. PROCEDIMIENTO 3
4.1. INTRODUCCIÓN 3
4.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: PROTECCIÓN PERSONAL 3
4.2.1. Traje de intervención 4
4.2.2. Casco con pantalla y cubrenuca: 4
4.2.3. Guantes de fuego 5
4.2.4. Botas de intervención 5
4.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE AISLAMIENTO Y DETECCIÓN: 6
4.3.1. Baja Tensión 6
4.3.1.1. Guantes baja tensión: 7
4.3.1.2. Cizalla baja tensión 7
4.3.1.3. Alicates y destornillador aislantes 7
4.3.1.4. Maneta extractora de fusibles 7
4.3.1.5. Detectores corriente y tensión. Pinzas amperimétricas 7
4.3.2. Alta Tensión 8
4.3.2.1. Guantes dieléctricos de alta tensión 8
4.3.2.2. Cizalla de alta tensión 9
4.3.2.3. Pértigas 9
4.3.2.4. Banqueta aislante 10
4.3.2.5. Alfombras aislantes 11
4.3.2.6. Detectores de tensión 11
4.4. NORMAS DE SEGURIDAD 12
4.4.1. Generalidades: 12
4.4.2. Secuencia de actuación 13
4.4.3. Corte de suministro 19
4.4.4. Medidas de seguridad en caso de incendio. 22
4.4.5. Medidas de seguridad en caso de explosión. 22
5. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD SEGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN: 23
5.1. INCENDIOS EN INSTALACIONES O CON PRESENCIA DE BAJA TENSIÓN: 23
5.1.1. Cuadro de protección de BT en interior de un Centro de Transformación 23
5.1.2. Líneas de distribución (trenzados) 23
5.1.3. Caja General de Protección 24
5.1.4. Centralización de Contadores 24
5.1.5. Vivienda 24
5.1.6. Línea de MT alumbrado público (farolas) 25
5.2. INCENDIOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN: 25
5.2.1. Subestaciones 25
5.2.2. Líneas de alta tensión 25
5.2.3. Centros de transformación de superficie 26
5.2.4. Centros de transformación de interperie sobre poste 26
5.2.5. Líneas y apoyos de media tensión involucradas en un accidente de tráfico 26
5.3. RESCATES 27
5.3.1. Rescate por contacto o arco eléctrico en líneas de Media Tensión 27
5.3.2. Baja Tensión: Líneas baja tensión, aparamenta eléctrica, equipos, etc. 28
6. REFERENCIAS LEGISLATIVAS. 29
7. CONTROL DE CAMBIOS. 30
8. REGISTROS ASOCIADOS – FORMULARIOS DE REVISIÓN DE EQUIPOS. 31
9. ANEXOS. 32

1. INTRODUCCIÓN

Entendemos por riesgo eléctrico, aquél que deriva de la presencia de una instalación, equipo o elemento en tensión en el ámbito en que vayamos a intervenir (incluyéndose choque eléctrico por contacto directo o indirecto, quemaduras por choque o por arco eléctrico, golpes o caídas provocadas por choque o arco eléctrico, incendios o explosiones originados por la electricidad, electrización o electrocución). Bajo esta definición, podríamos englobar multitud de nuestras intervenciones, estableciendo la presencia de riesgo eléctrico como el riesgo primario de la intervención, o bien como un riesgo secundario o derivado de otro. Abordaríamos, por tanto, un riesgo diferente al riesgo inicial, cuya mitigación produjo inicialmente nuestra activación, (incendios o salvamentos, por ejemplo) y que sin embargo puede llevar implícito entrar en contacto con elementos y/o equipos en tensión o cuando la cercanía a los elementos en tensión suponga también un riesgo para nosotros.

La mayor parte de nuestros entornos de trabajo disponen de instalaciones eléctricas como fuente de energía (industrias, viviendas, centros comerciales, viales de circulación, etc…). En este sentido, debemos recalcar la necesidad de diferenciar, (según el ámbito en el que nos encontremos), la presencia de instalaciones de Baja Tensión (BT) con tensiones de 230V a 400V en viviendas, locales comerciales, … por ejemplo, o de intervenciones con presencia de Alta Tensión (AT). Su identificación resultará determinante para el desarrollo del conjunto de medidas planteadas denominándose Alta Tensión por encima de los 1.000V en corriente alterna (CA) ó 1.500V corriente continua (CC).

La exposición anterior nos lleva a tener que diferenciar claramente entre dos ámbitos de actuación: emergencias donde el riesgo principal está asociado a equipos y/o instalaciones eléctricas, donde circunstancialmente, y como consecuencia de la emergencia, tenemos que trabajar (en ella o en su entorno) y los relativos a trabajos que, desarrollándose fuera del ámbito anterior, requieren de la adopción de medidas de protección del bombero frente a una posible exposición al riesgo eléctrico previsiblemente presente en el escenario donde se desarrollan los trabajos.

Cuando por cualquier de estas circunstancias, durante el transcurso de una intervención se produce el contacto de un bombero con partes en tensión, puede sobrevenir el accidente. Por **contacto directo** entendemos cuando entramos en contacto con partes activas de los materiales que se encuentran en tensión. Definiremos **contactos indirectos** cuando el bombero entre en contacto con masas que habitualmente no están en tensión (tensiones de defecto) pero que de forma accidentalmente si lo están, normalmente por fallos de aislamiento (carcasa de un motor, elemento conductor en contacto con una farola, etc.).

El fluido eléctrico, al recorrer nuestro organismo provocará daños de diversa consideración produciendo lo que definimos como lesiones por **electrización** (manifestaciones fisiológicas y fisiopatológicas debidas al paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano). Los accidentes eléctricos no son numerosos, pero cuando se producen suelen ser de gravedad (sobre todo en el caso de que la corriente eléctrica afecte a órganos vitales como los pulmones o corazón). En caso de que las lesiones provocadas conlleven la muerte del afectado hablaremos de **electrocución.** Factores como la tensión a la que se encuentra el elemento, la intensidad de corriente, el tiempo de exposición al paso de la corriente o la resistencia que ofrece nuestro organismo (impedancia) resultarán determinantes, provocando efectos inmediatos por la materialización del riesgo. Además, debemos valorar que pueden derivarse otros efectos indirectos como pueden ser caídas a distinto nivel, contusiones, etc. al materializarse el accidente.

2. OBJETO

El presente procedimiento pretende establecer pautas mínimas de seguridad para el desarrollo de intervenciones con riesgo de entrar en contacto con equipos en tensión.

En este sentido, y con independencia del tipo de emergencia en el que vayamos a intervenir y de los riesgos que por consiguiente puedan derivarse del entorno de trabajo en que se realice la intervención, se abordan los aspectos relacionados con la seguridad del interviniente en relación a su exposición al riesgo eléctrico por contacto directo o indirecto.

El presente procedimiento será de aplicación a todo el personal que, en el desarrollo de sus tareas esté expuesto de manera directa o indirecta al riesgo de sufrir un accidente por contacto directo o indirecto con elementos, equipos o instalaciones en tensión.

3. AMBITO DE APLICACIÓN.

El presente procedimiento será de aplicación a todos los trabajos relacionados directa o indirectamente con la realización de cualquier tarea o trabajo realizado por el personal operativo del Servicio en la que esté presente el riesgo eléctrico.

4. PROCEDIMIENTO

4.1. INTRODUCCIÓN

Una de las primeras referencias normativas a la que podemos recurrir para abordar el presente procedimiento es el RD 614/2001 de 8 de junio. En él, se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Su contenido se articula en el lugar de trabajo, con puestos, equipos y herramientas definidos, que permiten una previa identificación, evaluación y adopción de medidas tendentes actuar sobre el riesgo dentro de la planificación preventiva, cuestión no siempre aplicable a nuestras intervenciones con presencia de riesgo eléctrico. Sin embargo, de él, podemos extraer pautas de actuación en materia de seguridad aplicables en nuestros parques y como norma general en nuestras intervenciones.

Además, el presente procedimiento recoge aspectos relacionados con el Reglamento Electrotécnico de Baja y Alta Tensión (REBT y REAT), así como las Guías y Normas (NTP) elaboradas por el INSHT relacionadas con esta materia. El conjunto de medidas propuestas, tendrán carácter de mínimos, debiendo en todo caso adaptarse a las particularidades específicas del trabajo a realizar.

El equipamiento, herramientas y procedimientos referidos en los siguientes apartados, tendrá la consideración de mínimos necesarios, debiendo en todo momento el mando, adaptar el nivel de seguridad a las características específicas de cada intervención.

4.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: PROTECCIÓN PERSONAL

En función de las características concretas del tipo de instalación en el que exista riesgo eléctrico, de las condiciones ambientales y del tipo de intervención (incendio de una subestación, incendio de vivienda, incendio de un transformador, etc…) del entorno en el que trabajemos, … deberemos establecer una barrera entre el usuario y el elemento de riesgo con objeto de protegernos en mayor o menor medida mediante el empleo de diferentes equipos de protección.

Como norma general, para los trabajos en alta tensión aplicaremos el principio de la doble protección, esto es, siempre utilizaremos dos elementos de protección simultáneamente

(guantes y pértiga; alfombra y pértiga; banqueta y guantes, etc.) para cualquier acción que implique la maniobra de circuitos, un rescate o las correspondientes comprobaciones de tensión, por ejemplo.

En determinadas actuaciones se requerirá de equipos de protección para protegernos frente a otros riesgos que deberemos poder compatibilizar (ejemplo, arnés integral para progresar por una torre con objeto de alcanzar a una determinada altura. Por ello resulta necesario comprobar previamente su uso conjunto.

Para obtener una protección global adecuada contra los riesgos eléctricos a los que probablemente estén expuestos los bomberos, se deberán utilizar equipos de protección personal que además de proteger el cuerpo también protejan la cabeza, rostro, manos y pies, junto con protección respiratoria apropiada en caso necesario. Por tanto, el Equipo de Protección Personal del bombero deberá estar compuesto de:

4.2.1. Traje de intervención

La uniformidad requerida estará compuesta por chaquetón y cubrepantalón, siendo de utilización en la mayoría de intervenciones equipándose generalmente sobre el traje de parque.

Proporciona protección al cuerpo protegiéndolo frente a temperaturas extremas, vapor de agua, chispas y brasas ardiendo, así como de elementos cortantes y fenómenos eléctricos, como el arco eléctrico que genera normalmente un nivel de energía mucho mayor que las llamaradas, pero durante un periodo de tiempo mucho más corto.

La norma que define las prestaciones que deben tener las prendas de protección de bomberos así como el método de ensayo al que deben someterse es la Norma UNE- EN 469.

4.2.2. Casco con pantalla y cubrenuca:

Casco:

El casco ofrece protección de la cabeza en combinación con el verdugo y la pantalla, protegiendo además la cabeza y la cara del usuario. Nos protegerá de descargas eléctricas, actuando como aislante en caso de contacto con un elemento en tensión (BT) y nos protegerá la cara de las quemaduras que nos pudieran provocar las proyecciones de arcos, chispas y radiaciones que aparecen en determinadas maniobras de apertura de circuitos en carga (retirada de fusibles, apertura de seccionadores, etc.) o en cortocircuitos a través de la pantalla dieléctrica.

Para lograr la protección indicada, el Servicio deberá comprobar la normativa aplicable a este equipo: UNE-EN 443, UNE-EN 14458 en lo que se refiere a pantallas faciales (Tipo 2) y que satisface además los ensayos a que se somete el casco para los requisitos de aislamiento eléctrico, especificados en la UNE EN 13087-8 (parte 8): Propiedades eléctricas. Los cascos que se certifiquen conforme a esta norma, deberán llevar en forma visible, legible, no ambigua, permanente y durable el marcado que proporcione la siguiente información:

- Número de la Norma (EN 443: 2.00X) y tipo de casco (A o B).
- Nombre o marca identificadora del fabricante y año de fabricación.
- Modelo de casco, talla o rango de tallas (en cm) marcado en copa y sistema retención.

Respecto a los requisitos y propiedades eléctricas, las marcas: E1, E2 y E3, según sea el caso:

- Marcado E1: Indica el aislamiento transversal.
- Marcado E2: Indica el aislamiento con el casco mojado.
- Marcado E3: Indica el aislamiento de la superficie del casco.

Cubrenuca de protección:

Cubrenuca para protección del cuello contra líquidos, materiales calientes, calor radiante y llamas, para lo cual se exige al diseño y materiales satisfacer una serie de requisitos.

Para ser acoplado a cascos conforme a la Norma, deberá superar las pruebas de aislamiento eléctrico E1 (transversal), así como E2 y E3, cuando el casco al que se acople cumpla estos requisitos opcionales.

4.2.3. Guantes de fuego

Los guantes de intervención proporcionaran protección mecánica y térmica a las manos. Se consideran un EPI de categoría III, es decir es un equipo destinado a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles. Los requisitos que deberán cumplir los guantes de bomberos en el área de incendios están regulados por una serie de normas, de entre las cuales la UNE-EN 407 Riesgo Térmico y UNE EN 659 Guantes para bomberos, son las que más interés podrían tener respecto a la protección térmica por radiación y proyección de partículas en caso de generarse un arco eléctrico durante una intervención. En cualquier caso, se valorará el uso de guantes específicos para trabajos en BT recurriendo de forma inexcusable a guantes específicos para trabajos en AT en caso de intervenciones de este tipo (UNE-EN 60903).

4.2.4. Botas de intervención

Cuando un bombero entra en contacto con un elemento en tensión, probablemente, a través de sus botas se producirá la fuga de corriente en caso de estar sometido a una diferencia de potencial con respecto a la superficie sobre la que pisa. Para evitar o reducir este riesgo, las botas de intervención deberán cumplir la normativa correspondiente: Norma UNE EN 344 y Norma UNE EN 345. Frente al riesgo eléctrico, las botas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Calzado eléctricamente aislante, apartado 6.2.2.3 de la norma EN ISO 20345
- Calzado antiestático, apartado 6.2.2.2 de la norma EN ISO 20345
- Suela con alta resistencia eléctrica, de la Norma EN ISO 20344

Además de los equipos descritos anteriormente, requeriremos:

- **Equipo de Respiración Autónomo (ERA)**, imprescindible en presencia de sustancias tóxicas producidas durante el proceso de combustión en caso de incendio, así como en aquellos casos en que estemos trabajando en espacios confinados
- **Arnés de seguridad**, necesario para realizar cualquier maniobra de comprobación o corte de suministro eléctrico que se realicen con riesgo de caída en altura, sobre todo en líneas aéreas de Alta Tensión o de trenzados que requieran del uso de escaleras.

4.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE AISLAMIENTO Y DETECCIÓN:

4.3.1. Baja Tensión:

Se considera como material mínimo para la intervención en presencia de riesgo eléctrico con baja tensión:

4.3.1.1. Guantes baja tensión:

Los guantes aislantes para baja tensión, se fabrican bajo la norma UNE-EN 60903 para trabajos en presencia de tensión eléctrica siendo su uso exclusivo para tal fin. El guante deberá disponer de 5 dedos y tendrá longitud suficiente para proteger el antebrazo.

El material con el que se fabrican es caucho natural, su grosor es variable y conforme aumenta, aísla o protege contra descargas de mayor intensidad., El caucho natural actúa como elemento aislante en función de su grosor; por ello, un guante de Clase 00 es más fino que un guante de Clase 0.

El Marcado específico de los guantes de protección aislantes contra riesgos eléctricos incluirá la siguiente información:

- Pictograma de la norma **UNE-EN 60903** del doble triángulo.
- La Clase de protección del guante según los resultados de las pruebas.
- La Categoría de protección del guante según los resultados de las pruebas.
- Mes y año de fabricación.

Cada guante debe llevar una banda rectangular marcada que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio y las verificaciones o controles periódicos, o una banda sobre la que puedan perforarse agujeros al borde de la bocamanga para indicar estos datos por medio de perforaciones.

Cada par de guantes debe de ir presentado en un embalaje individual, a ser posible grueso, para proteger al equipo de posibles daños o deterioros.

En baja tensión, es conveniente acompañar los guantes aislantes de otros guantes protectores, para protegerlos especialmente de las agresiones mecánicas y térmicas, frente a las que no tienen demasiada resistencia, (aunque en la actualidad ya se están comercializando con protección integrada frente a los tres riesgos). Para protegerlos de posibles pinchazos, los guantes de protección deberán colocarse sobre los guantes aislantes y también podrán usarse guantes de materiales ignífugos bajo los guantes aislantes, ya que en caso de que produzca una descarga nos protegería frente a quemaduras.

Según la tensión de prueba, los guantes de baja tensión son de Clase 00 y 0, sometiéndoles a una tensión de prueba en laboratorio, de 2.500 V y 5.000 V respectivamente. La tensión mínima soportada es la recomendada para su uso, según se indica en la siguiente tabla:

CLASE	TENSION DE PRUEBA(Voltios)	TENSIÓN DE USO (Voltios)
00	2500	500
0	5000	1000

Verificación y conservación

Los guantes de uso habitual, se verificarán semestralmente. En el caso de un servicio de bomberos, los guantes que se encuentren almacenados en las condiciones adecuadas o utilizados solo ocasionalmente deben verificarse al menos una vez al año.

Si alguno de los guantes de un par no está en condiciones adecuadas para su uso, se considerará rechazo del par completo procediendo a su retirada. Para ello se recomienda comprobar visualmente su buen estado general:

- Comprimir aire en su interior, comprobar que no pierde aire por perforaciones, grietas o poros.
- Mantenerlos limpios, lavándolos periódicamente con agua jabonosa y echándoles después de secarlos polvos de talco.
- Guardarlos en las bolsas que les acompañan de origen cuidando de ponerlos separados de útiles cortantes o punzantes.
- Preservarlos de los focos de calor y de la acción directa del sol.

4.3.1.2. Cizalla baja tensión

Herramienta de corte aislada con material termoplástico, utilizada para cortar conductores eléctricos de baja tensión y protegernos contra contactos indirectos y fabricada según **UNE-EN 60900**. Para su utilización tendremos que tener en cuenta la rigidez dieléctrica (hasta 1.000 V) de la herramienta y la tensión de la instalación en la cual va a ser utilizada para proceder al corte del elemento conductor (cable).

4.3.1.3. Alicates y destornillador aislantes

Son herramientas manuales para realizar trabajos en baja tensión (hasta 1.000 V). Aisladas con material termoplástico, se fabrican según la norma **UNE-EN 60900** siguiendo los correspondientes ensayos y controles de calidad. Este tipo de herramienta es sometida a una tensión de 10.000 V durante 10 segundos, lo cual nos garantiza la seguridad necesaria para la realización de trabajos en baja tensión.

4.3.1.4. Maneta extractora de fusibles

Se emplean para la retirada y colocación de fusibles del tipo cuchilla sobre todo de las cajas generales de protección aportando protección al trabajador frente a contactos eléctricos y proyección de partículas. Se trata de una herramienta con forma de empuñadura ergo-nómica y aislada, fabricada con baquelita y capaces de soportar tensiones de hasta 5000 v, aunque su uso está limitado a 1.000 V. Existen dos tipos, uno con solamente la empuñadura que se utilizará con guante de intervención y otro que además de empuñadura dispone de un guardamanos que protegerá al bombero ante posibles arcos eléctricos.

4.3.1.5. Detectores corriente y tensión. Pinzas amperimétricas

Las pinzas amperimétricas se utilizan cuando se requiere medir la intensidad que circula por un circuito de corriente alterna de baja tensión sin interrumpir el circuito.

Deben utilizarse con precaución, ya que se trabaja sobre circuitos en tensión, por lo que será necesario utilizar esta herramienta siempre guantes y gafas de protección.

Sólo se utilizarán pinzas con núcleos aislados para evitar cortocircuitos entre conductores. La elección de magnitud que queramos medir, se seleccionará con el conmutador cuando la pinza esté fuera del circuito.

Además de medir intensidad, podría medir tensión debido a que incorpora unas bornas a la pinza y unos conductores flexibles para medir la tensión. La medición de la tensión de un circuito se realiza como si fuera un voltímetro normal, utilizando la escala de tensión de la pinza.

También podemos medir tensión en corriente alterna, mediante detectores de tensión sin contacto. Su utilización consiste en acercar el detector a unos 5 mm del elemento que queremos saber si tiene o no tensión. Este aparato nos indicara si el elemento tiene o no tensión, pero no su valor.

4.3.2. Alta Tensión

4.3.2.1. Guantes dieléctricos de alta tensión

Los guantes dieléctricos para Alta Tensión, se fabrican bajo la norma **UNE-EN 60903** para trabajos en presencia de tensión eléctrica. El guante dispondrá de 5 dedos y tendrá longitud suficiente para proteger el antebrazo. Como en el caso de los guantes dieléctricos de baja tensión, también se suelen fabricar en caucho natural, en la actualidad se están comercializando con protección integrada frente a los tres riesgos.

Para protegerlos de posibles pinchazos, los guantes de protección deberán colocarse sobre los guantes aislantes y también podrán usarse guantes de materiales ignífugos bajo los guantes aislantes, ya que en caso de que una descarga nos protegería frente a quemaduras.

En cuanto al marcado específico de los guantes de protección aislantes contra riesgos eléctricos incluirá la siguiente información:

- Pictograma de la norma UNE-EN 60903 del doble triángulo.
- La Clase de protección del guante según los resultados de las pruebas.
- La Categoría de protección del guante según los resultados de las pruebas.
- Mes y año de fabricación.

Cada guante debe llevar una banda rectangular marcada que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio y las verificaciones o controles periódicos, o una banda sobre la que puedan perforarse agujeros al borde de la bocamanga para indicar estos datos por medio de perforaciones.

Cada par de guantes debe de ir presentado en un embalaje individual, a ser posible grueso, para proteger al equipo de posibles daños o deterioros.

Según la tensión de prueba, los guantes de alta tensión pueden ser de Clase 1, 2, 3 ó 4, sometiéndoles a una tensión de prueba en laboratorio de 10000V, 20000V, 30000V y 40000V respectivamente.

La tensión mínima soportada es la recomendada para su uso, según se indica en la siguiente tabla:

CLASE	TENSION DE PRUEBA(Voltios)	TENSIÓN DE USO (Voltios)
1	10000	7500
2	20000	17000
3	30000	26500
4	40000	36000

Verificación y conservación

La verificación de las Clases 1, 2, 3 y 4 consiste en una inspección visual del interior y exterior del guante, comprobación de escape de aire y un ensayo dieléctrico individual que debe realizar el fabricante o un laboratorio auto-rizado, descrito en la norma EN 60903, teniendo en cuenta los ensayos de tensión de prueba y corriente de fuga a la tensión de prueba. Si no pueden realizarse estos ensayos, hay que sustituir los guantes cada 12 meses.

4.3.2.2. Cizalla de alta tensión

⚠ La utilización de esta herramienta requiere un conocimiento muy exhaustivo del tipo de instalación y del manejo de la propia herramienta dado, que la distancia al elemento a cortar podría verse reducida inmediatamente después del corte de forma sorpresiva.

Herramienta de corte aislada para cortar conductores eléctricos en Alta Tensión. Dispone de dos cuchillas metálicas y dos mangos de tubo de poliéster reforzados con fibra de vidrio.

Para su utilización tendremos que tener en cuenta la rigidez dieléctrica de la herramienta y la tensión de la instalación en la cual va a ser utilizada para proceder al corte del elemento conductor (cable).

La herramienta está fabricada según UNE-EN 60900 para efectuar trabajos en tensión y protegernos contra contactos indirectos.

Cada cizalla deberá llevar un adhesivo permanente, en un lugar fácilmente visible y no susceptible de ser alterado por el uso nominal de la misma, en el que se indicará como mínimo:

- Tensión máxima de utilización
- Condiciones de utilización: Exterior - Interior
- Modelo o referencia
- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación

4.3.2.3. Pértigas

La pértiga cumpliendo los requisitos establecidos en UNE 60832 y UNE 204003, estará construida en material aislante como puede ser policloruro de vinilo, estratificado de baquelita y poliéster reforzado con fibra de vidrio y rellenos de espuma de poliuretano.

La longitud y la composición de la pértiga dependerá de la tensión de servicio de los aparatos de corte o elementos con los que vayamos a entrar en contacto, pudiendo ser de uno o de varios

tramos. Dispondrá de una empuñadura y guardamanos como parte muy importante de la seguridad de la herramienta y un cabezal para acoplar el gancho de maniobra.

Se distinguen lo siguientes tipos

1. **Maniobras de interior en ambiente seco:** para ser utilizadas en interior y exterior.
2. **Maniobras de exterior**: con campanas deflectoras para ser utilizadas indistintamente
3. **Maniobras exterior e interior en ambiente húmedo**: fabricadas según UNE 204003
4. **Salvamento:** para ser utilizadas en rescate de personas o animales. Disponen en su extremo de un gancho de acero engomado, el cual ira roscado a la pértiga. En el caso de pértigas de rescate sería recomendable que fuesen de un solo tramo, ya que ante un rescate ofrecería mayor solidez y robustez que si fuese de más de un tramo.

Debemos recordar nuevamente que todas ellas tendrán que ser utilizadas en las maniobras con presencia de Alta Tensión conjuntamente con otro elemento de protección como mínimo (guantes, banquetas aislantes, alfombras aislantes, etc.).

Cada pértiga deberá llevar un adhesivo permanente, en un lugar fácilmente visible y no susceptible de ser alterado por el uso normal de la misma, en el que se indicará como mínimo:

- Tensión máxima de utilización
- Condiciones de utilización: Exterior - Interior
- Modelo o referencia
- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación

4.3.2.4. Banqueta aislante

Dispone de una plataforma cuadrangular de material aislante y antideslizante sobre cuatro aisladores que hacen de patas. Los aisladores de algunas banquetas van sueltos ya que así podrán ubicarse con más facilidad en los vehículos de bomberos. Se ajustan a los requisitos establecidos en la norma UNE 204001.

Su utilización se realizará siempre conjuntamente con otro elemento de protección como mínimo.

Cada banqueta deberá llevar un adhesivo permanente, en un lugar fácilmente visible y no susceptible de ser alterado por el uso normal de la misma, en el que se indicará como mínimo:

- Tensión máxima de utilización
- Condiciones de utilización: Exterior-Interior
- Modelo o referencia
- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación

4.3.2.5. Alfombras aislantes

Están fabricadas en caucho o sintéticos de alto poder dieléctrico debiendo ser antideslizantes. Su utilización en alta tensión deberá ir acompañada de más elementos de protección.

Cuando sea utilizada en suelos en los que pueda haber puntos que sobresalgan, estos pueden disminuir la rigidez dieléctrica de la alfombra aislante. Podrán ser utilizadas en instalaciones de alta y baja tensión siempre que tengamos en cuenta la rigidez dieléctrica de la alfombra y la tensión de la instalación.

Su aislamiento respecto a tierra estará en función de sus dimensiones, es decir de su superficie y espesor.

4.3.2.6. Detectores de tensión

Los comprobadores de alta tensión son instrumentos muy útiles en los trabajos en los que sospechemos la presencia de tensión ya que nos indicarán si la línea se encuentra con tensión y qué valor tiene aproximadamente.

Estos aparatos deberán ser utilizados acoplándolos al extremo de la pértiga que vayamos a manejar. Se utilizará de forma conjunta con algún elemento más de protección (banqueta, guantes, etc.).

Podemos encontrar varios tipos, según tensión, según corriente y según alarma:

- Tensión, existen de varios rangos o franjas de tensión de utilización.
- Corriente, existe detectores de corriente alterna o corriente continua (ferrocarriles con electrificación en C.C.)
- Alarma, pueden ser acústicos, luminosos y acústicos-luminosos (muy aconsejables)

4.4. Normas de Seguridad

4.4.1. Generalidades:

Cuando como consecuencia de una intervención se detecte la posible exposición a riesgo eléctrico, se tendrán en consideración las siguientes pautas generales de actuación. El presente procedimiento tendrá carácter de mínimos, debiendo adaptarse en todo caso a las características específicas de cada situación y por tanto a las particularidades del trabajo a realizar en cada intervención, en cuyo caso serán de aplicación las medidas de seguridad complementarias que el mando de la intervención considere necesarias. En este sentido, la identificación y caracterización del riesgo, en el momento de la intervención, o cuando por la evolución de la misma así se determine, se convierte en una herramienta imprescindible para abordar nuestro trabajo desde el lado de la seguridad.

Como norma general, serán de aplicación las siguientes medidas de seguridad en toda actuación con presencia de riesgo eléctrico:

a) La realización por parte de un bombero de cualquiera de los trabajos mencionados, requiere de un adiestramiento y formación teórico práctica previa.

b) Cualquier trabajo que efectuemos se realizará contando con un apoyo sólido y estable que nos permita trabajar con las manos libres.

c) Siempre que resulte posible, se procurará trabajar en condiciones adecuadas de iluminación (de manera natural o mediante el empleo de equipos portátiles de iluminación).

d) Ningún componente de la dotación entrará en contacto con elementos que se encuentre a un potencial distinto al suyo sin el aislamiento adecuado. Para favorecer que no pueda darse el contacto accidental con un elemento a otro potencial, tendremos que cuidar las siguientes medidas de seguridad:

- **Objetos personales.** No se portarán objetos personales conductores que pudieran favorecer la conducción de la tensión (pendientes, anillos, collares, cremalleras metálicas, llaveros, etc.).
- **Elementos electrificados**. Debemos revisar y confirmar la ubicación y características de los posibles obstáculos electrificados (líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas), antes de empezar los trabajos.

e) En caso de producirse contacto accidental, actuaremos bajo una serie de premisas:

- La primera de las opciones a intentar, es realizar la retirada del contacto establecido.
- Tendremos que mantener el mismo potencial en todo nuestro cuerpo, pues es la diferencia de potencial la que genera los pasos de corriente.
- En situaciones donde el propio suelo pueda alterar nuestra diferencia de potencial, cuidaremos de que las dos piernas vayan siempre juntas y muy próximas entre sí.
- Si es nuestro vehículo el que entra en contacto accidentalmente con un elemento en tensión, normalmente estaremos aislados y a salvo de la corriente dentro de la cabina o habitáculo. El paso de corriente se realizará a través de la carrocería siendo probable en esta situación, que los neumáticos del vehículo hagan arco con el suelo y terminen por incendiarse o estallar. Como en el caso anterior si salimos, debemos salir de un salto y con las piernas juntas.

f) Cuando en baja tensión, se dé una situación que requiera un corte de cableado, tendremos que intentar proceder cortándolos uno a uno para evitar el cortocircuito y con él, un posible incendio y/o probable afectación de las hojas de la herramienta. El último cable a cortar será el cable neutro (**N**), evitando así las subidas de potencial al resto de usuarios.

g) En baja tensión ningún componente de la dotación deberá volver a activar ninguna instalación eléctrica una vez solventado el siniestro; esta tarea es responsabilidad de la empresa eléctrica.

h) En instalaciones de Alta Tensión, tanto para quitar como para devolver la tensión, corresponderá al personal de la empresa eléctrica retornar al normal funcionamiento la instalación, (una vez realizadas las comprobaciones y reparaciones necesarias).

4.4.2. Secuencia de actuación

Los distintos puestos de la cadena de mando bomberos deberán contemplar los siguientes aspectos ante este tipo de intervenciones:

4.4.2.1. Notificación de intervención por incendio

Los servicios de bomberos de acuerdo a su reglamento, organización funcional y despliegue territorial, atenderán a las distintas demandas de servicio, solicitudes de movilización, asistencias técnicas o servicios preventivos. Siendo necesario una notificación o requerimiento de movilización por intervención, para poder planificar o movilizar los distintos recursos a través de los Servicios de Atención de Llamadas de Urgencia 112. Motivo por el cual, en el presente procedimiento se reflejará dicho servicio como la referencia para emitir las notificaciones oficiales a los cuerpos y servicios de bomberos; de acuerdo a los distintos supuestos recogidos en los planes de protección civil.

4.4.2.2. Comunicaciones:

De acuerdo a lo reflejado en los párrafos anteriores:

- El 112 emitirá una demanda de servicio a los distintos servicios de bomberos, de acuerdo a la infraestructura, medios por estos dispuestos y, en su caso, convenios firmados entre ambas partes.
- Una vez recibida la información básica, los servicios de bomberos atenderán y gestionarán la respuesta de la emergencia de acuerdo a sus protocolos internos, los planes de protección civil y la legislación vigente. Debiendo confirmar la recepción del aviso, salida hacia el siniestro, y en su caso, medios movilizados.
- Las comunicaciones iniciales entre los intervinientes y el 112, intercambio de información en tránsito o ampliación de información sobre la emergencia, se centralizarán según las infraestructuras, canales o figuras procedimentadas. A falta de regulación o instrucciones contrarias, dicha información se centralizará con carácter bidireccional en el mando de mayor graduación movilizado a intervención.

4.4.2.3. Información inicial / Toma de datos:

La información inicial a los intervinientes deberá de ser estandarizada, modulada y adaptada a los objetivos y funciones de los cuerpos de bomberos, debiendo contener los siguientes elementos con carácter mínimo:

Valoración del tipo de incidente

Como hemos comentado, debemos identificar si se produce en Alta o Baja Tensión, cuánta tensión tiene la línea, si se ha producido en subsuelo o en intemperie, etc.

Tipo de instalación y tensión de servicio:

- Central
- Subestación
- Centro de transformación
- Línea en tensión
- Instalación industrial
- Instalación comercial
- Alumbrado público
- Instalación doméstica

Equipo afectado y situación del incendio:

- Al aire libre
- Cerrado sobre rasante
- Cerrado bajo rasante

Otras condiciones:

- Condiciones atmosféricas de humedad y temperatura
- Condiciones de abastecimiento eléctrico de la instalación:
  - Una o varias líneas de abastecimiento
  - Existencia o no de grupo electrógeno
  - Medios y elementos de corte del suministro eléctrico

El proceso de identificación se llevará a cabo, en todo caso, manteniendo una distancia de seguridad. Si se desconoce el tipo de instalación (cuando la instalación no es visible o no se ha podido establecer comunicación con la propiedad, por ejemplo) se adoptará el valor más restrictivo de los planteados a continuación:

TENSIÓN C.A. (KV)	DISTANCIA (m)	TENSIÓN C.A. (KV)	DISTANCIA (m)
Hasta 1	**0,5**	Hasta 45	1,2
Hasta 10	**0,8**	Hasta 66	1,4
Hasta 15	**0,9**	Hasta 110	1,8
Hasta 20	**0,95**	Hasta 132	2
Hasta 25	**1**	Hasta 220	3
Hasta 30	**1,1**	Hasta 380	4

Complementariamente, se deberá proporcionar la siguiente información a los intervinientes:

- Localización: dirección y ubicación de la instalación
- Estado de la instalación, alcance y posibilidad de propagación
- Posibles víctimas / atrapados / evacuados
- Actividad en el escenario de la intervención
- Otros posibles riesgos asociados.

4.4.2.4. Tren de salida.

La movilización de medios por los servicios de bomberos, se realizarán según protocolos en los que se recojan los distintos trenes de salida, así como instrucciones en las que se especifiquen las modalidades del despacho de la emergencia.

A falta de protocolo, procedimientos específicos o instrucciones prefijadas, el mando de mayor graduación presente establecerá los medios a movilizar.

Los trenes de salida pueden y deben modificarse para adaptarse a las características de la emergencia, así como ante la previsible evolución de ésta en base al principio de proporcionalidad.

4.4.2.5. Desplazamiento y aproximación.

Recibida la notificación del suceso, se buscará la ruta preestablecida o en su defecto se determinará el itinerario preferente para llegar lo antes posible al foco de la emergencia.

De acuerdo a la reglamentación existente, se hará uso de señales ópticas y acústicas para que los vehículos que circulan queden advertidos de nuestra presencia y nos puedan "facilitar" la movilidad de los medios de bomberos.

Al objeto de una correcta coordinación de todos los medios de bomberos movilizados, se deberá prever el bombero o mando que centralizará las comunicaciones / actuará de nexo con las centrales de comunicación o con los servicios de atención de urgencias 112, así como su actualización a los intervinientes.

Durante el trayecto, se aprovechará para:

- Completar la información (información en tránsito).
- Confirmará y repasará la sistemática de actuación con los bomberos presentes.
- Por defecto, el tren de salida se desplazará al lugar de la emergencia compacto.

A tal fin se establecerá el orden de circulación de los vehículos en dicho convoy:

1. A falta de instrucciones previas, los vehículos lentos precederán a los vehículos con mayor velocidad. Se exceptúa de la condición anterior a los vehículos de altura, los cuales circularán en la última parte del convoy a fin de que, en caso de quedarse atrapado, no bloquee al resto del tren.
2. Los vehículos de mando, pueden adelantarse en trayectos largos para verificar y actualizar la información del siniestro, el tipo de acceso, los riesgos, posibles víctimas, etc.
3. Se deberá prestar especial atención en la aproximación al lugar de la emergencia ante la presencia de potenciales ciudadanos ajenos a ésta y curiosos.

4.4.2.6. Ubicación de los vehículos:

A falta de instrucciones contrarias, como norma general la primera autobomba en llegar al incendio sobrepasará varios metros el portal de acceso al inmueble. De esta manera quedará espacio suficiente para emplazar otros vehículos, dejar un área de acceso despejada y además permitirá al BC trabajar con visibilidad sobre la zona de acceso y salida de personal y material.

En caso de que se requiera realizar trabajos con el vehículo de altura, Se deberá dar prioridad total al emplazamiento de éstos ubicando posteriormente el resto de vehículos operativos. Adicionalmente, la ubicación de los citados medios de bomberos, deberá considerar lo siguiente:

- Coordinar la ubicación de vehículos de otros servicios.
- Ampliación de los recursos propios o ajenos en caso de ser necesarios.
- Posibles zonificaciones y variaciones de estas.

4.4.2.7. Zonificación:

Toda intervención ha de delimitarse al objeto de guardar la debida seguridad y coordinación de los distintos intervinientes. Se delimitará con cintas indicativas de prohibido el paso, conos o similar, para evitar más daños o el acceso de personal ajeno a la intervención logrando, con ello, tener un mayor control sobre la misma. En este sentido adquiere un papel determinante la presencia de los cuerpos y fuerzas de seguridad (solicitando su presencia en caso de no encontrarse en el lugar del siniestro) colaborando en el balizamiento, así como en cualquier otra medida de control físico en los límites del área de intervención. En caso de no encontrarse todavía presentes en el lugar, el mando de bomberos indicará alcance y características de la delimitación a realizar.

El área de intervención deberá, por tanto, zonificarse según las características concretas de cada emergencia, cada entorno, o siguiendo el procedimiento establecido por cada servicio. Se establece con carácter general:

Zona caliente: Zona directamente afectada por la emergencia. Como primera medida, por defecto y dentro de las posibilidades del entorno, se establecerá un espacio no inferior a 50 m al edificio.

Dentro de la zona caliente definiremos e identificaremos a su vez, balizando con conos y/o cintas, una **zona de peligro o zona de trabajos en tensión**: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de cualquier persona desprotegida supone un riesgo grave e inminente de producirse arco eléctrico, o contacto directo con el elemento en tensión, considerando los gestos o movimientos normales que éste pueda efectuar sin desplazarse.

En cualquier caso, se considerará zona de peligro, cualquier espacio circundante al riesgo, guardando en todo caso un mínimo del doble de las distancias mínimas de seguridad establecidas por la presencia de riesgo eléctrico, (ver cuadro apartado 4.4.2.3.).

Zona templada: Constituye toda el área comprendida entre el límite exterior de la zona caliente y el espacio exterior donde se ubican los vehículos. El tamaño de la zona se entenderá como el necesario para el adecuado posicionamiento y gestión de los recursos destinados a intervención.

Zona fría: Se considerará el resto del área de intervención, exterior a la zona templada.

Sobre estas distancias, será de aplicación un cierto margen de seguridad cuando los trabajos se realicen al aire libre y éstos puedan verse afectados por condiciones climatológicas y ambientales desfavorables pudiendo incluso en caso necesario, llegar a interrumpir o detener los trabajos temporalmente.



NOTA:
Las circunstancias y características específicas de la intervención, nos llevarán en ocasiones a establecer distancias de seguridad diferentes de las referidas; empleando en todo caso, como distancias mínimas de seguridad las indicadas en la tabla recogida en el apartado 4.4.2.3.

4.4.2.8. Toma de decisiones

Respecto a la toma de decisiones para conseguir los objetivos anteriores, todo mando en el ámbito de sus competencias, las llevará a cabo según la sistemática prestablecida. La toma de decisiones en este tipo de intervenciones, deberá priorizar y ponderar sus objetivos básicos, debiendo considerar en todo caso: el rescate de personas, la mitigación del incidente y el control de riesgos asociados.

El mando de la intervención deberá por ello contemplar, a partir de la evaluación de la información disponible (Información crítica sobre riesgos, amenazas, víctimas, etc.., información adicional obtenida a través de vecinos, afectados, personal de seguridad, etc.., información relativa al edificio y del entorno en cuanto a accesibilidad, medios de protección, tipología constructiva, etc..), la potencial evolución del incidente y los medios disponibles, la estrategia general. Derivado de ésta, determinará el Plan de Acción a ejecutar.

Se adoptará a continuación la estrategia general a desarrollar, optando por una actuación:

- **Ofensiva:** Siempre que se disponga de los medios materiales y humanos suficientes, y tengamos garantizado el corte de suministro (en toda situación de emergencia con AT, por personal de la empresa eléctrica y con corte visible)
- **Defensiva:** Se optará por este tipo de estrategia cuando los medios sean insuficientes, los riesgos no sean asumibles y/o no tengamos garantizado el corte de suministro. En este caso, nuestra labor se centrará en controlar su posible evolución hasta disponer de los recursos y las garantías de seguridad necesarias.

De manera continua durante la intervención, los mandos deberán realizar seguimiento de las tareas asignadas, al objeto de verificar:

- La efectividad de los trabajos asignados.
- El control de relevos.
- La idoneidad de la sectorización.
- La coordinación con recursos externos: Sanitarios, Policía, otros

4.4.2.9. Finalización de la intervención:

Finalizada las labores operativas, se procederá a:

1. **Recogida de materiales:**
Se recogerá todo el material desplegado, posibilitando la operatividad de los vehículos a la mayor brevedad posible, ante potenciales nuevas emergencias.

   Se repostará el vehículo en el hidrante más cercano a la intervención.

2. **Reconocimiento final:**
El resto de instalaciones del edificio (agua, gas, …) que puedan suponer un riesgo deberán ser neutralizadas, avisando al responsable de la instalación para que previa revisión restablezca el servicio.

   Al terminar el siniestro, en caso de incendio, se valorará el estado y estabilidad del entorno afectado, así como los daños sufridos. En el caso concreto de afectar a edificaciones o

instalaciones, se deberán evaluar el alcance de los posibles daños estructurales o cualquier circunstancia que devengue un peligro para sus ocupantes. En este caso, el mando de la intervención solicitará a la autoridad pertinente la evaluación de estos daños por un técnico municipal competente.

3. Albergue y atención de los evacuados y desplazados.
Si bien el albergue y atención de los ciudadanos afectados por el incendio competen a servicio ajenos a bomberos, se colaborará en todo lo necesario para asegurar su correcto tratamiento.

4. Toma de datos, partes e informes.
Finalizadas las labores operativas y al objeto de realizar tanto el registro de los hechos acontecidos como de las ordenes realizadas, se procederá a la recopilación de todos los datos de la intervención, el estado de lugar del siniestro al irnos y cualquier dato relevante ocurrido.

5. Información a los afectados.
Se comunicará la información procedente sobre los distintos daños:

- Personales: atención a afectados, estado de los mismos
- Patrimoniales: Daños. Zonas o instalaciones afectadas por el humo/calor
- Asistencia profesional: Estructuras. Otras asistencias técnicas

6. Retorno al parque y gestión de material: limpieza, revisión de EPI, etc.
Una vez recogidos los datos necesarios, revisado el material y controlados los posibles daños, se regresará al parque por el itinerario más rápido.

Nada más llegar al parque se procederá a la reposición del material empleado dejándolo lo antes posible en perfectas condiciones operativas.

7. Análisis de la intervención.
Después de la intervención, y formando parte de ella, será recomendable analizar de forma constructiva la actuación, para mejorar las futuras intervenciones, crear más unión y posibilidades al grupo, detectar necesidades de entrenamiento, materiales, informaciones, etc.

Este análisis de la actuación irá encaminado siempre de una forma constructiva y positiva, evitando buscar culpables o responsables, a una mejora de los próximos servicios.

8. Elaboración del parte de intervención e informes adicionales.
Dicha tarea ha de ser realizada a conciencia, ya que caso de que se solicite un informe posterior o se convoque al personal de los servicios de bomberos a prestar declaración en un tribunal, se nos requerirán los distintos datos asociados a la intervención.

Dado que no todos los mandos llegan en el mismo momento al lugar de la intervención y no existe una única visión de lo acontecido, (todas ellas son complementarias), cada uno de los mandos ha de dejar constancia de su punto de vista, acciones acontecidas o indicaciones recibidas / proporcionadas.

4.4.3. Corte de suministro

Una instalación conectada a la red eléctrica, podemos encontrarla en dos estados: **en tensión:** es decir sin consumo o con un consumo despreciable para realizar el corte o **en carga**: con consumo de los equipos que se alimentan de ella y, por tanto, también con tensión. La realización de los trabajos sobre la línea o a distancias inferiores a las establecidas como distancias de seguridad, se llevará a cabo sin tensión, entendiendo como tal los realizados una vez se han adoptado las medidas necesarias para dejar la instalación sin tensión:

- **Instalaciones de Baja Tensión:** Actuaremos sobre la Caja General de Protección (CGP) de la instalación (en el acceso principal del edificio) y/o el Cuadro de Protección y Mando, (normalmente en los accesos a los recintos a los que protege).
- **Instalaciones de Alta Tensión**: Solicitaremos a la compañía eléctrica el corte del suministro, para lo cual se deben recabar los datos necesarios para identificar la instalación referenciando la placa de la compañía.
- **Centro de Transformación.** En el caso de los CT, también se deben identificar leyendo la placa correspondiente, y en el caso de los de intemperie, deberemos proporcionar el número de apoyo en el que éste se encuentra ubicado.

NOTA:
Normalmente, la compañía enviará personal de campo al lugar del siniestro con objeto de que una vez realizado el corte de suministro (desde el centro de control si cuenta con el), se efectúa el corte visible y puesta a tierra y en cortocircuito de todas las líneas de entrada y salida en Alta Tensión (AT).

4.4.3.1. Trabajos a realizar en AT para garantizar que la instalación está sin tensión.

Una de las primeras medidas de seguridad, consistir en garantizar que estemos interviniendo sin tensión, entendiendo por trabajo en tensión a aquel durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, con herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Debemos dejar sin tensión, o solicitarlo en su caso (**en AT siempre**), aquellas instalaciones que nos pudieran afectar, con carácter previo a la realización de cualquier trabajo en la zona de peligro y en su zona de influencia. Esta cuestión, como ya hemos dicho, deberíamos aplicarla a todas las intervenciones en las que se sospeche pueda existir el riesgo de presencia de Alta Tensión. Este corte de suministro será realizado por personal especializado de la empresa de suministro eléctrico.

En cualquier caso, resulta imprescindible que, al menos los mandos operativos, conozcan la terminología relativa a este tipo de intervenciones para así poder comunicarse adecuadamente, durante la realización del corte, con la persona responsable de la compañía eléctrica.

El personal de la empresa suministradora deberá acometer secuencialmente, y sin iniciar la siguiente medida planteada, hasta haber ejecutado con éxito la anterior, los siguientes pasos:

1) **Desconectar.**
Aislar la instalación abriendo el circuito de cualquier fuente de tensión que lo estuviera alimentando. En este sentido, se debe tener cuidado con transformadores (alimentados siempre por ambos lados (primario y secundario), condensadores, baterías intermedias, generadores u otros elementos que mantengan la tensión en la línea aun con la fuente cortada. La apertura

debe ser visible y realizarse además empleando el material de aislamiento y protección individual acorde a la tensión prevista.

2) Enclavamiento: Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra empleados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión. Normalmente, se hará interponiendo algún elemento que bloquee el mecanismo de maniobra, En el caso de utilizar bloqueo mecánico del mecanismo de maniobra, puede realizarse mediante el empleo de cadenas con candados pasadores u otros elementos que permitan la inmovilización del órgano de accionamiento del aparato de maniobra y deberá colocarse una señalización para prohibir la maniobra. En caso de que no resulte posible, se adoptarán medidas de protección equivalentes como, por ejemplo, mantener mientras se prolongue nuestra intervención, a un bombero o a una persona encargada de la custodia del elemento de maniobra o corte, de forma que se impida un posible rearme por error.

TIPOS DE ENCLAVAMIENTOS

Los tipos de enclavamiento que podemos encontrarnos son:

- **Físico:** Interponer un obstáculo aislante que impida físicamente el cierre de los contactos de un seccionador o del elemento que se haya abierto.
- **Mecánico:** Inmovilizar el mando del mecanismo de cierre del aparato mediante candados, bulones, candados, etc.
- **Eléctrico:** Apertura de la alimentación del mando del accionamiento eléctrico.
- **Neumático:** Vaciado de aire comprimido del calderín e impedir el accionamiento del aparato actuando sobre la alimentación del aire comprimido.

Un factor a tener presente es el posible rearme de la instalación por medio de dispositivos telemandados, por maniobra errónea de los mismos o de manera automática y periódica. Tendremos que prever que esta situación pudiera producirse y, por tanto, no confiaremos en la instalación hasta que se hayan completado el resto de pasos para dejarla sin tensión.



En todo caso, junto al dispositivo de bloqueo, se recomienda colocar una señal indicando la prohibición de maniobrar el aparato, sobre todo si no se ha podido realizar el bloqueo mecánico del mismo.

3) Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. De esta forma se podrá garantizar que en la zona de trabajo no existe ningún elemento en tensión sin controlar. El correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse (señal acústica y óptica del comprobador de alta tensión, antes de iniciar la comprobación y después de efectuar la misma. La verificación debe hacerse en:

- En todos los conductores de la instalación.
- En todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente en tensión. Esta verificación podrá no ser concluyente, ante la posibilidad de rearme (resulta posible que

hagamos una comprobación que marque que no hay tensión y segundos después, por rearme en remoto tenga tensión).



NOTA:
Las comprobaciones en AT serán efectuadas por personal de la empresa suministradora, sólo en caso de urgencia o necesidad derivada de actuación inmediata, serán realizadas por personal operativo del Servicio previamente formado.

4) **Poner a tierra y en cortocircuito.**

Consideramos que una instalación se encuentra puesta a tierra, cuando ésta se realiza mediante elementos conductores continuos y que ningún aparato pueda dificultar la continuidad, (como por ejemplo un fusible, seccionador, etc.)

Diremos que la instalación está puesta en cortocircuito, cuando todos los elementos de la instalación (las tres fases en un sistema trifásico) están unidos entre sí por medio de un elemento conductor de una impedancia despreciable.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito, **en todo caso cuando se trate de instalaciones de alta tensión**, y en aquellas instalaciones de baja tensión que puedan ponerse accidentalmente en tensión (edificios antiguos con cableado visto y en mal estado, por ejemplo).



NOTA:
Esta maniobra imprescindible en alta tensión, será realizada por la compañía eléctrica.

La norma establece que deben ser visibles o estar cerca de la zona de trabajo, pero en ocasiones esto no resultará posible en la intervención. Entenderemos por corte visible la interrupción del circuito donde se vaya a intervenir y que dicho corte se pueda comprobar de forma visible inequívocamente. En este caso, la verificación se realizará a través de la comunicación directa con el personal de la compañía o disponiendo, cuando resulte posible, de un vigía. Llegados a este punto, será efectivo el corte de tensión y podremos decir que la instalación está sin tensión a efectos del interviniente.

5) **Proteger frente a elementos próximos en tensión:**

Verificando la permanencia de la señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo, si no se ha realizado desde un primer momento y dependiendo de las circunstancias en que se desarrolle el siniestro. **Hasta que no se hayan completado las 5 etapas se considera en tensión la parte de la instalación afectada y por tanto no existirá autorización de inicio de trabajos**. Sólo a efectos de realizar la 5ª etapa (señalización), y siempre y cuando se hayan completado las 4 etapas anteriores, podrá considerarse que la instalación está sin tensión.

4.4.4. Medidas de seguridad en caso de incendio.

Un sistema eléctrico está conformado por multitud de elementos, componentes y dispositivos en cuya composición se incluyen elementos combustibles (depósitos de aceite en transformadores, por ejemplo). Así, cuando se produce un incendio en el que se encuentre implicada una instalación eléctrica, tendremos que tener presente:

1. Si se mantiene la tensión en el circuito, será complicado extinguir el incendio, pues la fuente de energía que lo alimenta, no cesa.
2. Como consecuencia del calor liberado se derivan daños que afectan a la resistencia de elementos portantes, así como elementos de apoyo y sujeción de partes de la instalación (caída de postes, pórticos y cableado, por dilataciones y pérdida de sección resistente).
3. Debemos emplear los agentes extintores y medios de extinción que nos permitan mantener el aislamiento eléctrico del interviniente, por su seguridad. Así:
   - Cuando la instalación tenga tensión, utilizaremos preferentemente CO_2 / polvo ABC, ya que mantienen sus propiedades dieléctricas comprobando previamente, en la etiqueta del extintor, la tensión máxima permitida.
4. Si la instalación se encuentre sin tensión, podremos utilizar agua o espuma, en función de la demanda del incendio.
5. Si nos encontramos en un incendio de vegetación en el que pueda haber medios aéreos efectuando descargas, tendremos especial cuidado de no posicionarnos bajo postes o líneas eléctricas, para evitar no solo el riesgo eléctrico que de ellos se deriva sino los asociados a golpes, atrapamientos o caídas, entre otros, que puedan producirse por alcance en caso de que se produzca su caída.
6. En caso de tratarse de un incendio de elevada potencia térmica, extremaremos las precauciones ante una posible caída de postes o trenzados de las líneas por efecto del calor.

4.4.5. Medidas de seguridad en caso de explosión.

Aunque se producen con menos frecuencia, pueden generarse sobrevenidas por el propio incendio, al generarse sobrepresiones sobre algunos elementos de cerramiento o contención que pueden derivar en una explosión. Igualmente puede convertirse éste en elemento propagador en zonas con presencia de sustancias que se encuentren dentro de rango. En estos casos, además de aumentar las distancias de seguridad debemos:

- Evitar la presencia de sustancias inflamables o lograr que éstas se encuentren en concentraciones inferiores a su límite inferior de explosividad en la zona donde vayamos a realizar trabajos en tensión.
- Si no podemos evitar la presencia de sustancias inflamables o atmósferas explosivas por debajo del LIE o tenemos dudas al respecto, tendremos que cumplir las siguientes dos pautas de seguridad:
  - Evitar que se produzca un foco de ignición.
  - Evitar la producción de chispas por electricidad electrostática.

5. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD SEGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN:

5.1. INCENDIOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN O CON PRESENCIA DE LA MISMA:

5.1.1. Cuadro de protección de BT en interior de un Centro de Transformación

Procedimiento:

El hecho de que estemos actuando sobre elementos de baja tensión no debe bajar nuestro nivel de concentración y de exigencia durante la intervención, ya que pueden derivarse otras situaciones de riesgo como falta de visibilidad, por ejemplo; que podría provocar un accidente en caso de que tocásemos algún elemento que no se encontrara bien aislado.

1. Procederemos a ventilar para conseguir una mayor visibilidad y determinar que parte se está quemando. Debemos tener en cuenta el control de la columna de gases calientes que podría salir al exterior.
2. Una vez determinado que la parte afectada es de baja tensión, extinguiremos con extintor de polvo polivalente si las calorías y la visibilidad nos lo permite.
3. En caso de no conseguirlo, o que incluso una vez realizado el corte persista el incendio procederemos a la extinción:
   - Utilizando extintor de polvo polivalente o CO_2
   - Aplicación de agua pulverizada con corte rápido, para enfriar y bajar calorías si fuese necesario y resulta técnicamente posible



NOTA:
Esta técnica sólo podrá emplearse si el BC ha realizado un trabajo previo de entrenamiento teórico práctico que garantice el dominio de la misma.

5.1.2. Líneas de distribución (trenzados)

Procedimiento:

1. Solicitar presencia del personal de la empresa suministradora
2. Si es posible, localizar la CGP o cuadro de protección de BT que alimenta el cable para retirar fusibles.
3. En caso de no conseguirlo procederemos a extinguirlo: empleando polvo polivalente.
4. Corte de trenzado, así conseguiremos cortar la alimentación eléctrica:
   - Soltar el trenzado de las bridas de soporte en caso de estar sobre fachada
   - Separar los cables con alguna herramienta de aislamiento;
   - Corte de los conductores uno a uno, de forma escalonada, (neutro en último lugar).
5. Aplicación de agua pulverizada con corte rápido, para enfriar y bajar calorías si fuese necesario y resulta técnicamente posible



NOTA:
Esta técnica sólo podrá emplearse si el BC ha realizado un trabajo previo de entrenamiento teórico práctico que garantice el dominio de la misma.

5.1.3. Caja General de Protección

Procedimiento:

1. Solicitar presencia del personal de la empresa suministradora
2. Si es posible, con herramienta dieléctrica cortar el cable de acometida que la alimenta.
3. En caso de no conseguirlo, procederemos a la extinción:
   - Utilización de polvo
   - Agua pulverizada con corte rápido, para enfriar y bajar calorías si fuese necesario.



NOTA:
Esta técnica sólo podrá emplearse si el BC ha realizado un trabajo previo de entrenamiento teórico práctico que garantice el dominio de la misma.

5.1.4. Centralización de Contadores

Procedimiento:

1. Solicitar presencia del personal técnico
2. Retirar fusibles de la CGP que alimenta al cuarto de contadores.
3. A continuación, procederemos a la extinción:
   - Utilizando extintores de polvo
   - Agua pulverizada con corte rápido, para enfriar y bajar calorías si fuese necesario.



NOTA:
Esta técnica sólo podrá emplearse si el BC ha realizado un trabajo previo de entrenamiento teórico práctico que garantice el dominio de la misma.

5.1.5. Vivienda

Procedimiento:

1. Localizaremos la CGP
2. Retirar fusibles (uno o tres, según grado electrificación)
3. En caso de tener dificultad para abrir la tapa de la CGP, también podríamos cortar cable de acometida (uno a uno)
4. Si no ha sido posible lo anterior abriremos los elementos del cuadro de mando (diferencial, magnetotérmicos, interruptor general, etc.)
5. A continuación, procederemos a la extinción:
   - Utilizando extintores de polvo
   - Agua pulverizada con corte rápido, para enfriar y bajar calorías si fuese necesario.



NOTA:
Esta técnica sólo podrá emplearse si el BC ha realizado un trabajo previo de entrenamiento teórico práctico que garantice el dominio de la misma.

5.1.6. Línea de alumbrado público (farolas)
Procedimiento:

Si es posible encontrar el armario o Cuadro General de Protección (CGP) de BT de la línea que alimenta la instalación de alumbrado público, abriremos el interruptor general o el magnetotérmico y retiraremos fusibles. En caso de no conseguirlo procederemos de forma general:

1. Actuaremos sobre las farolas anterior y posterior al lugar del accidente;
2. Accederemos a la caja de conexiones que se encuentra en el interior de cada una de ellas;
3. Retiraremos, ayudándonos de un destornillador, la tapa de la caja de conexiones;
4. Desconectaremos un cable de cada una de los cuatro bornes que hay en su interior, consiguiendo así una discontinuidad en ambos lados del accidente.

5.2. INCENDIOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN:

5.2.1. Subestaciones

En una subestación en caso de incendio, uno de los riesgos importantes es el de tipo eléctrico, pero no el único. En este tipo de instalaciones podemos encontrar equipos con volúmenes de aceite (transformadores de potencia) considerables, así como con cantidades menores, (pero no por ello menos peligrosas), en interruptores, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, etc.

Estos equipos, en caso de verse afectados por un incendio, podrían además verse afectados eléctricamente, produciéndose por ejemplo en su interior una sobrepresión provocada por una sobreintensidad o una sobretensión, lo que podría dar lugar a la ruptura violenta de los mismos. Ello ocasionaría la proyección de sus envolturas a una distancia importante pudiéndonos alcanzar a los intervinientes.

Procedimiento:

1. Aviso a la compañía para la realización del corte de suministro (identificación precisa);
2. No acceder al interior del recinto sin presencia del personal responsable de la empresa;
3. Asegurarnos del corte de suministro de todas las líneas entrantes o salientes de la Subestación.
4. Garantizado el corte procederemos a la extinción con equipos de espuma. Evitaremos trabajar debajo de los cables aéreos pues como comentamos anteriormente la caída de un cable aéreo provocada por el deterioro mecánico que puede haber sufrido por el incendio, podría resultar peligroso para nosotros aun estando sin tensión.

5.2.2. Líneas de Alta Tensión

Procedimiento:

En caso de encontrarnos con un incendio en una granja, industria, zona arbolada o un incendio vehículo, etc. y estos están cerca una línea procederemos:

1. **Aviso del corte de suministro** (identificación precisa trasladando la información existente en el número que figura en la placa situada sobre los apoyos o pintado sobre estos. Con ello lograremos indicar la línea y el lugar con exactitud.
2. **Confirmaremos corte de suministro**: Recordamos nuevamente que éste debe ser visible puesta a tierra y cortocircuito de la línea en un lugar que pueda ser controlado por el personal interviniente.
3. **Control y/o extinción**: Una vez efectuado y confirmado el corte, procederemos a extinguir o a controlar el incendio evitando colocarnos debajo de los cables.

5.2.3. Centros de transformación de superficie

Procedimiento:

1. **Aviso del corte de suministro** concretando datos (en la puerta de acceso al CT habrá un numero pintado sobre ésta, que servirá para indicar el lugar exacto y las líneas que alimentan al CT. En caso de no encontrar esta referencia, o que no sea legible el número, indicaríamos la dirección.
2. **Confirmaremos corte de suministro.** Para tener la seguridad de que se ha realizado de forma correcta, confirmaremos que existe corte visible y solicitaremos la puesta a tierra y cortocircuito de las líneas que alimentan al CT:
    - **En un CT de paso** se procederá al corte (personal empresa) de las 2 líneas (entrada y salida) del transformador además de la salida de BT que se encuentra fuera del CT.
    - **En un CT de punta o independiente** se procederá al corte por parte del personal de la empresa de la línea entrada del transformador y de la salida de BT situada fuera del CT.
4. En caso de ser necesario intervenir, una vez efectuado el corte, procederemos a extinguir y/o a controlar el incendio evitando colocarnos debajo de los cables.

5.2.4. Centros de transformación de interperie sobre poste

Procedimiento:

Este tipo de siniestro puede ser controlado en su totalidad por bomberos debidamente formados. Aun así, se avisará a la compañía o técnicos responsables:

1. Cortaremos tensión en BT en el cuadro, retirando fusibles o abriendo el interruptor de corte en caso de que exista. (con ello cortamos el consumo de la instalación).
2. Retirada de los seccionadores fusibles de MT.
3. Procederemos a la refrigeración, control o extinción: Una vez efectuado el corte, procederemos a extinguir o a controlar el incendio evitando colocarnos debajo de los cables.

5.2.5. Líneas y apoyos de media tensión involucradas en un accidente de tráfico

Procedimiento:

1. Aviso del corte de suministro necesitando para ello identificar la línea afectada (número sobre placa o pintado sobre el mismo apoyo, que servirá para indicar la línea y el lugar exacto).
2. Confirmaremos corte de suministro confirmando que existe corte visible y si no es posible observarlo desde el lugar de intervención, solicitar la puesta a tierra y cortocircuito de la línea en un lugar que pueda ser controlado por el personal interviniente.

3. En caso de ser necesario realizar las primeras maniobras salvadoras, procederemos observando que el vehículo no se encuentra en contacto con ningún elemento en tensión de la línea y que la distancia de seguridad es la adecuada.

5.3. RESCATES

El rescate de personas como en cualquier otra intervención, resultará prioritario frente a la extinción. Para afrontar un rescate con ciertas garantías de seguridad, además de tener en consideración los apartados anteriores deberemos valorar:

1. **Recursos disponibles:** Se tiene que valorar en todo momento tanto los medios humanos como materiales de que disponemos: (por ejemplo, a la hora de afrontar un rescate en alta tensión deberemos comprobar que contamos con pértiga aislante, detector de tensión para pértiga, pértiga de rescate, gancho de rescate, guantes dieléctricos, así como alfombrilla y banqueta aislantes dentro de nuestros recursos materiales).
2. **Riesgos inminentes:** dentro de la zona afectada para evitar que se agrave el incidente y dar al rescatador y a la víctima una mayor seguridad.
3. **Proceder al rescate valorando si el accidentado:**
   - **No está en contacto con partes en tensión**: se procederá a realizar el rescate, alejándola de todas aquellas partes próximas que pudieran permanecer en servicio, y manteniendo siempre las distancias de seguridad durante la operación.
   - **Permanecen en contacto con la instalación**: antes de proceder a su rescate, confirmar corte con la empresa suministradora y que la instalación se encuentre sin tensión. De no producirse dicha confirmación, y en caso de resultar necesario retirar a la víctima se emplearán los equipos y herramientas de aislamiento y protección referidos, y respetando las distancias de seguridad.

5.3.1. Rescate por contacto o arco eléctrico en líneas de Media Tensión

Procedimiento:

El procedimiento de actuación en un rescate de una persona que se ha visto afectada por una línea de MT consistirá en:

1. Aviso del corte de suministro necesitando para ello identificar la línea afectada (número sobre placa o pintado sobre el mismo apoyo, que servirá para indicar la línea y el lugar exacto).
2. Confirmaremos corte de suministro. Para tener la seguridad de que se ha realizado de forma correcta el corte, confirmaremos que existe corte visible y si no es posible observarlo desde el lugar de intervención, solicitaremos la puesta a tierra y cortocircuito de la línea en un lugar que pueda ser controlado por el personal interviniente.
3. Procederemos al rescate utilizando el equipo de protección personal y el material de aislamiento y detección adecuado a la tensión de la instalación.
4. Empleando guantes dieléctricos, y con la pértiga de rescate con el gancho instalado cogeremos al accidentado de la cintura, cinturón, axila o algún punto que nos permita retirarle de forma rápida y segura del lugar de riesgo.

5. Si el rescate es de un maquinista cuya máquina está un contacto directo con la línea, se seguirán los pasos anteriores:
    - Se avisa al maquinista de que se mantenga en su interior
    - Una vez cortado el suministro, estará en disposición de abandonarla
    - Si esto no es posible (no hay corte de suministro), y hubiera que extraerle o bajarle con rapidez (máquina incendiada, por ejemplo), se le pedirá que salte lo más lejos posible de la máquina, sin tocarla, abandonándola de un salto con los pies juntos y alejándose de ella con pasos cortos con los pies lo más juntos posibles.
    - Finalmente se procederá a retirar la máquina.

5.3.2. Baja Tensión: líneas baja tensión, aparamenta eléctrica, equipos, etc.

Procedimiento:

1. Corte de corriente accionando el interruptor, disyuntor, seccionador, etc.
2. Si resultara imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos de los elementos de corte, deberemos desenganchar a la persona electrizada, pudiéndolo retirar directamente utilizando únicamente nuestro equipo de protección personal.

6. REFERENCIAS LEGISLATIVAS.

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, BOE n° 148, de 21 de junio: Guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, BOE n° 224, de 18 de septiembre: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero BOE núm. 68 de 19 de marzo: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

NTP 71: Sistemas de Protección contra contactos eléctricos Indirectos (INSHT)

UNE-EN 388: Guantes de Protección contra riesgos mecánicos

UNE-EN 659: Guantes de protección para bomberos

UNE-EN 60903: Trabajos en tensión. Guantes de material aislante

UNE-EN ISO 11612: Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama

UNE-EN 469: Ropa de protección para bomberos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección en la lucha contra incendios

UNE-EN 13911: Ropa de protección para bomberos. Requisitos y métodos de ensayo para los capuces de protección contra el fuego para los bomberos.

UNE-EN 15614: Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo de laboratorio y requisitos de prestaciones para ropa forestal.

UNE-EN 1149-1: Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Método de ensayo para la medición de la resistividad de la superficie.

UNE-EN 1149-2: Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (resistencia vertical).

UNE-EN 1149-3: Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 3: Métodos de ensayo para determinar la disipación de la carga.

UNE-EN 1149-5: Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño.

EN ISO 20345: Calzado eléctricamente aislante, apartado 6.2.2.3

EN ISO 20345: Calzado antiestático, apartado 6.2.2.2

EN ISO 20344: Suela con alta resistencia eléctrica

UNE EN 60900: Cizalla baja tensión

UNE 60903: Guantes de material aislante

UNE 60832: Pértigas aislantes y herramientas para trabajos en tensión

UNE 20401: Banquetas Aislantes

UNE EN 61111: Alfombras Aislantes

UNE EN 61010-1: Pinzas amperimétricas

UNE EN 14458: Pantallas faciales

7. CONTROL DE CAMBIOS.

REDACTADO FECHA:20/01/2017		APROBADO FECHA:		REVISADO. FECHA:	
EDICION	**1ª Rev.**	**2ª Rev.**	**3ª Rev.**	**4ª Rev.**	**6ª Rev.**
02/12/2016					

8. REGISTROS ASOCIADOS – FORMULARIOS DE REVISIÓN DE EQUIPOS.

9. ANEXOS.